

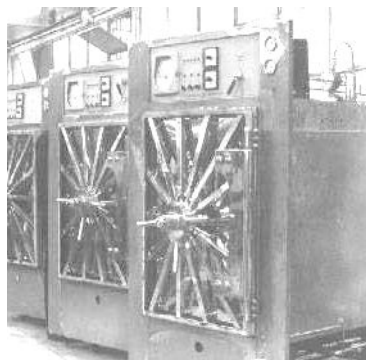


# Горизонтальные стерилизаторы

# История оборудования



Chamberland (1851-1908),  
inventor of the autoclave



19 Век

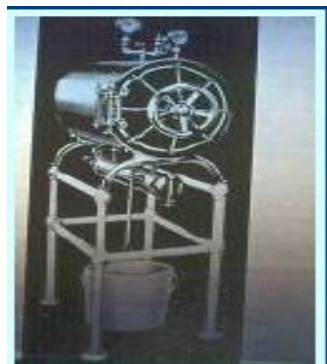
20 Век

Наши дни



*La Marmite de Papin exposée au  
Conservatoire des Arts et Métiers à Paris*

Papin's steamcooker

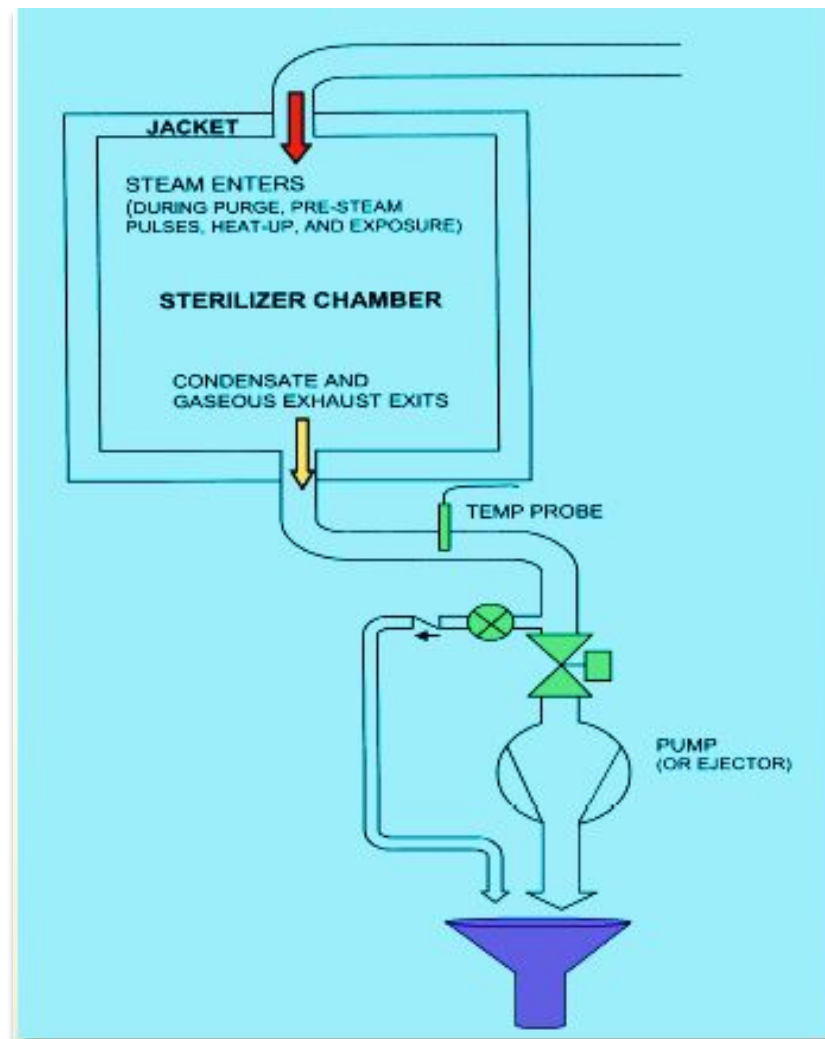


# АВТОКЛАВЫ

- Сосуд, находящийся под давлением
- Автоклав – прибор, обладающий способностью автоматически блокировать двери при повышении давления (чтобы предотвратить утечку пара в случае случайного открытия дверей)
- Французское слово, образованное Греческим “auto” - “автоматический” и латинским “clavis,” – “ключ”

# Процесс

- Образование пара
- Перенос пара к камере
- Поступление пара в камеру
- Удаление воздуха и конденсата
- Нагрев до заданной температуры
- Стерилизация материала
- Охлаждение камеры
- Окончание цикла

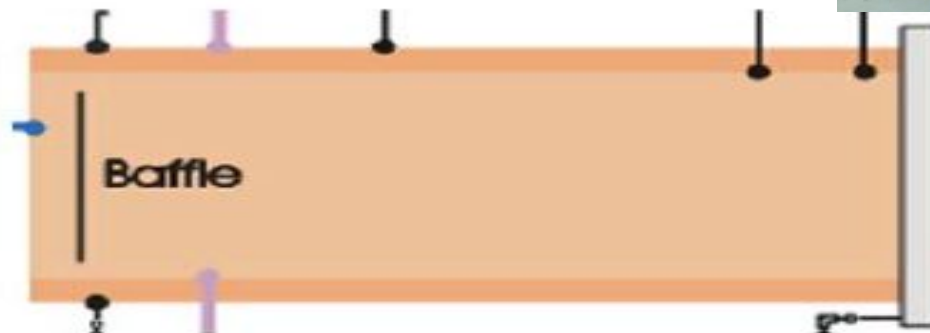


# Типы автоклавов



# ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

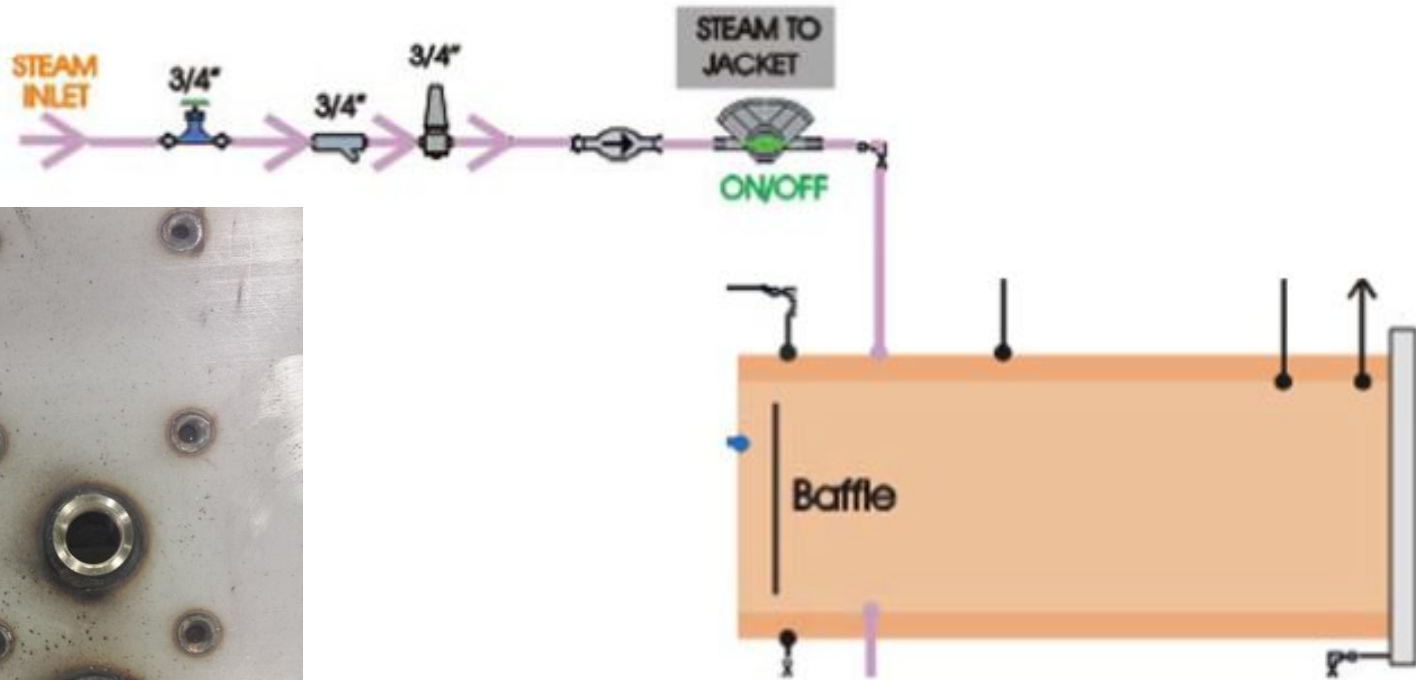
## Заготовка камеры





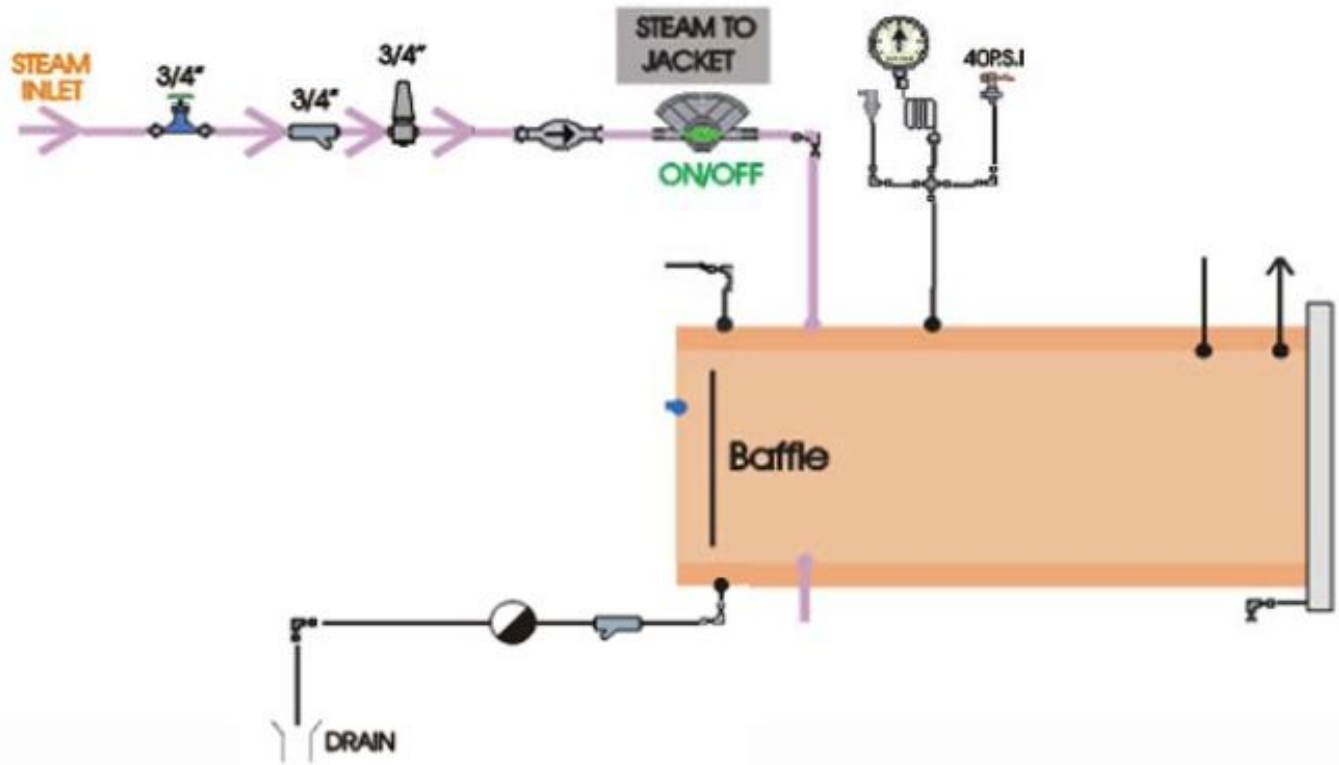
# ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

## Подведение пара к рубашке



# ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

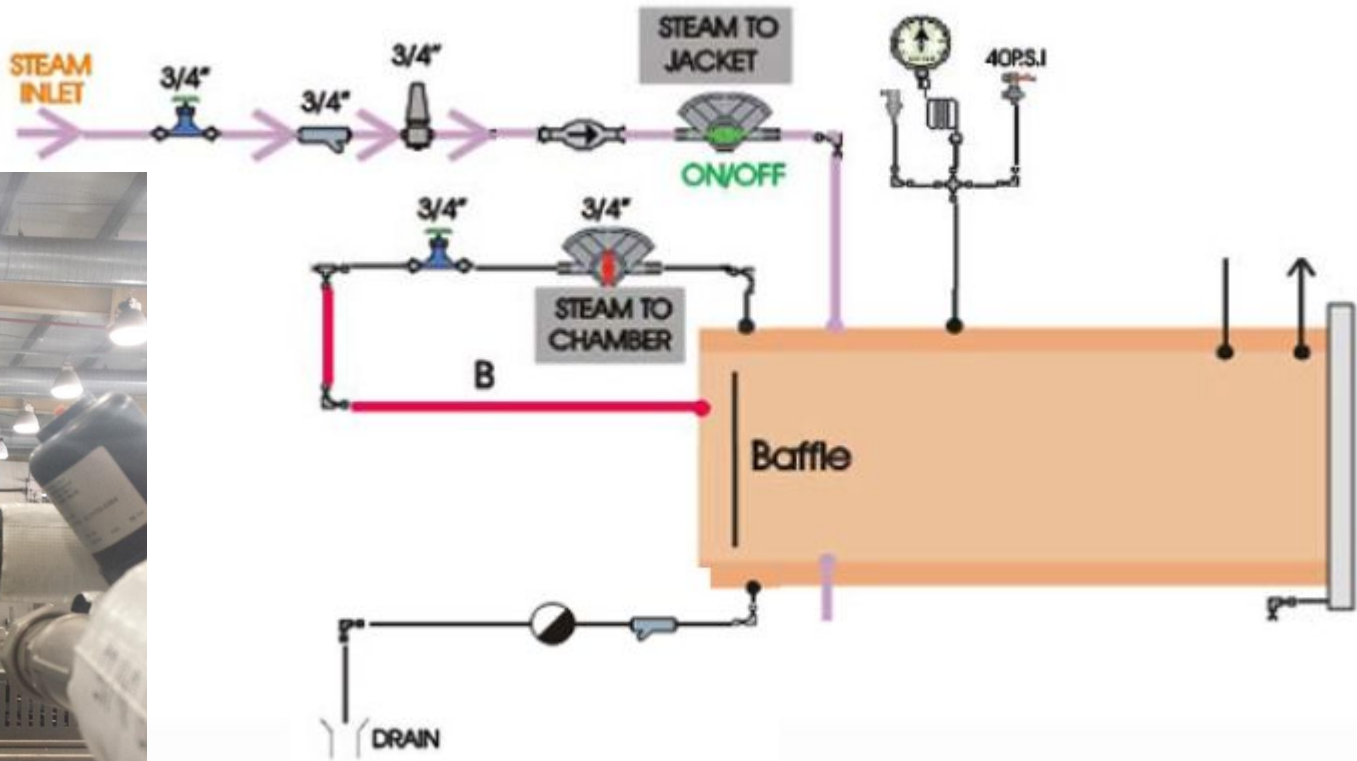
## Контроль давления в рубашке





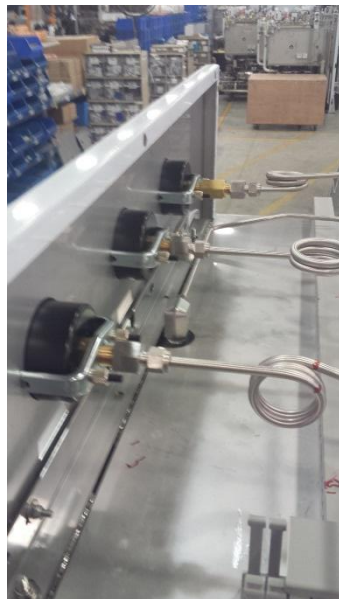
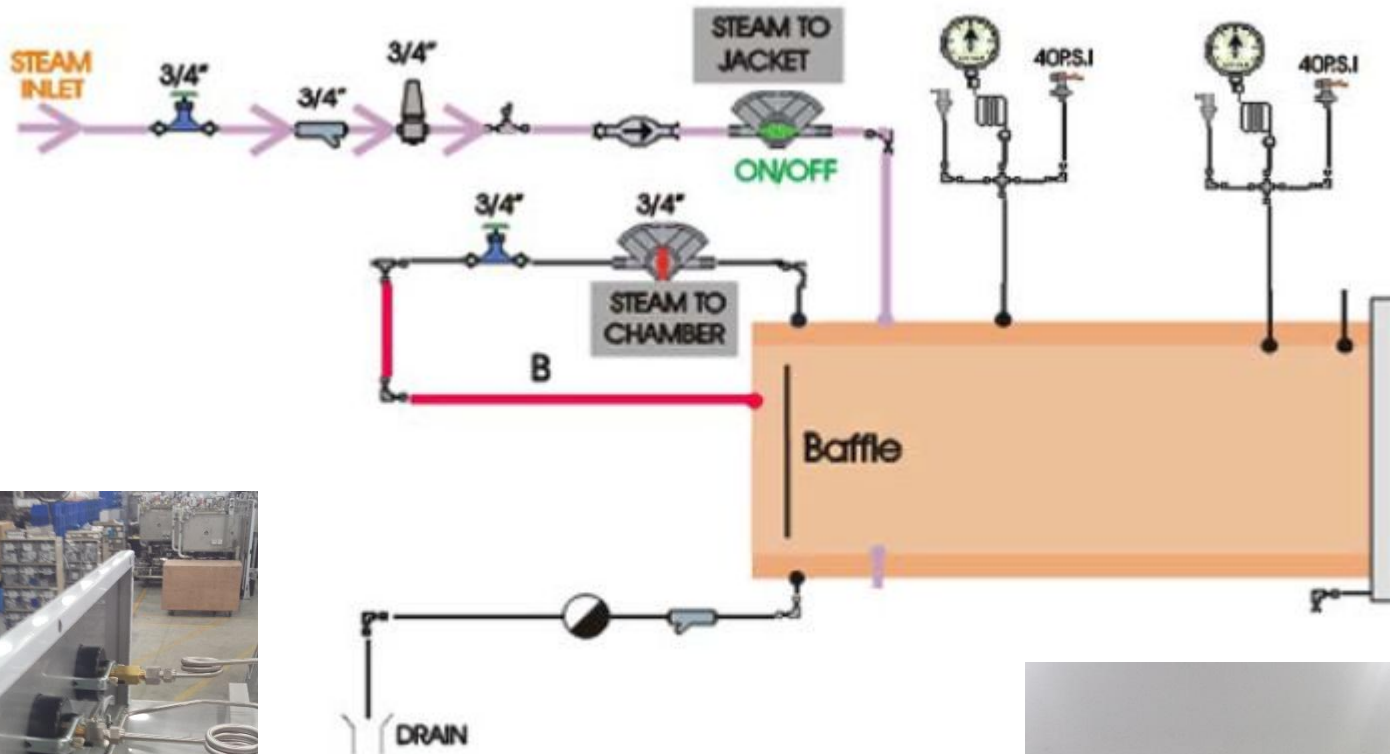
# ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

## Подведение пара к камере



# ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

## Контроль давления в камере



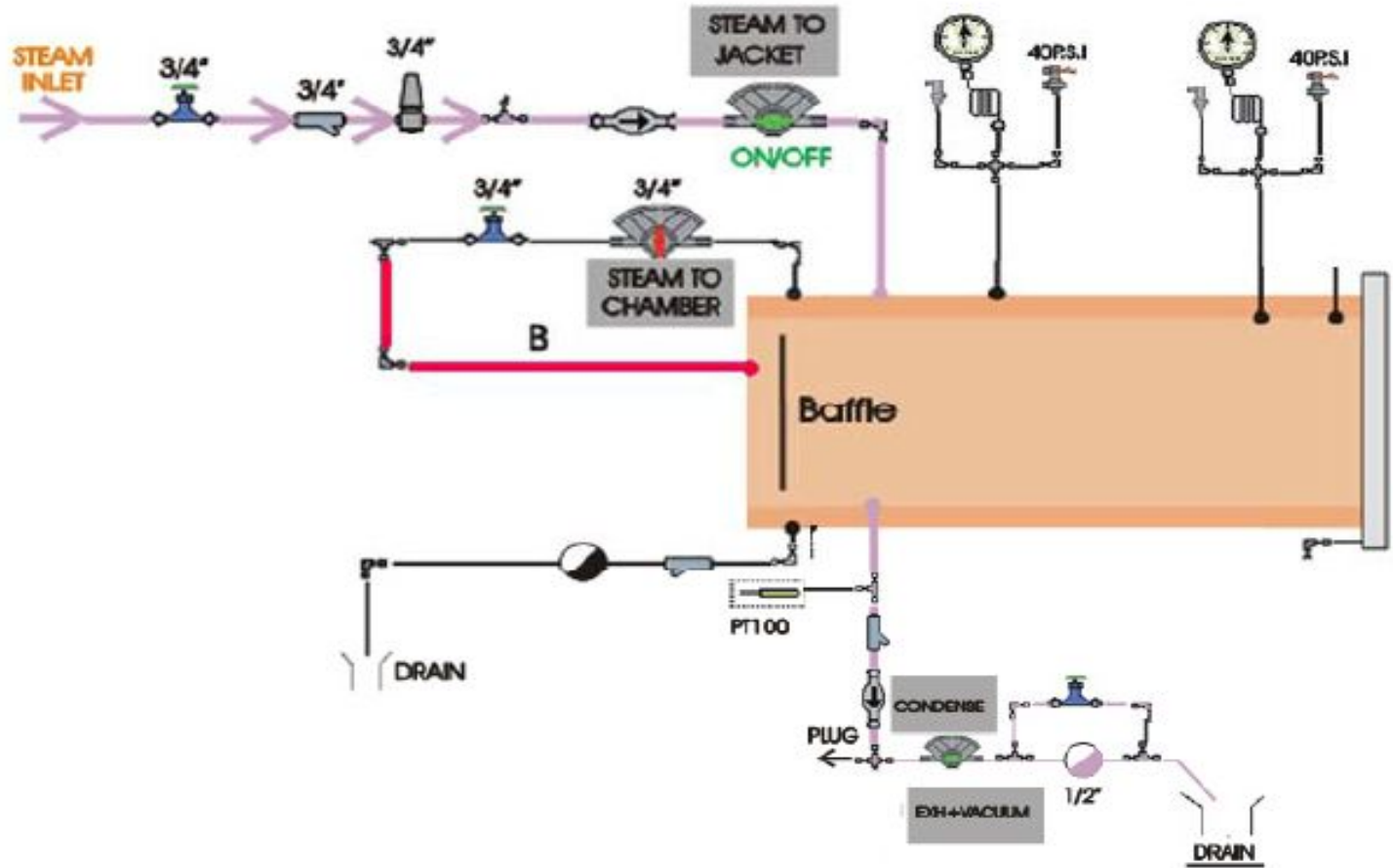
# ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ





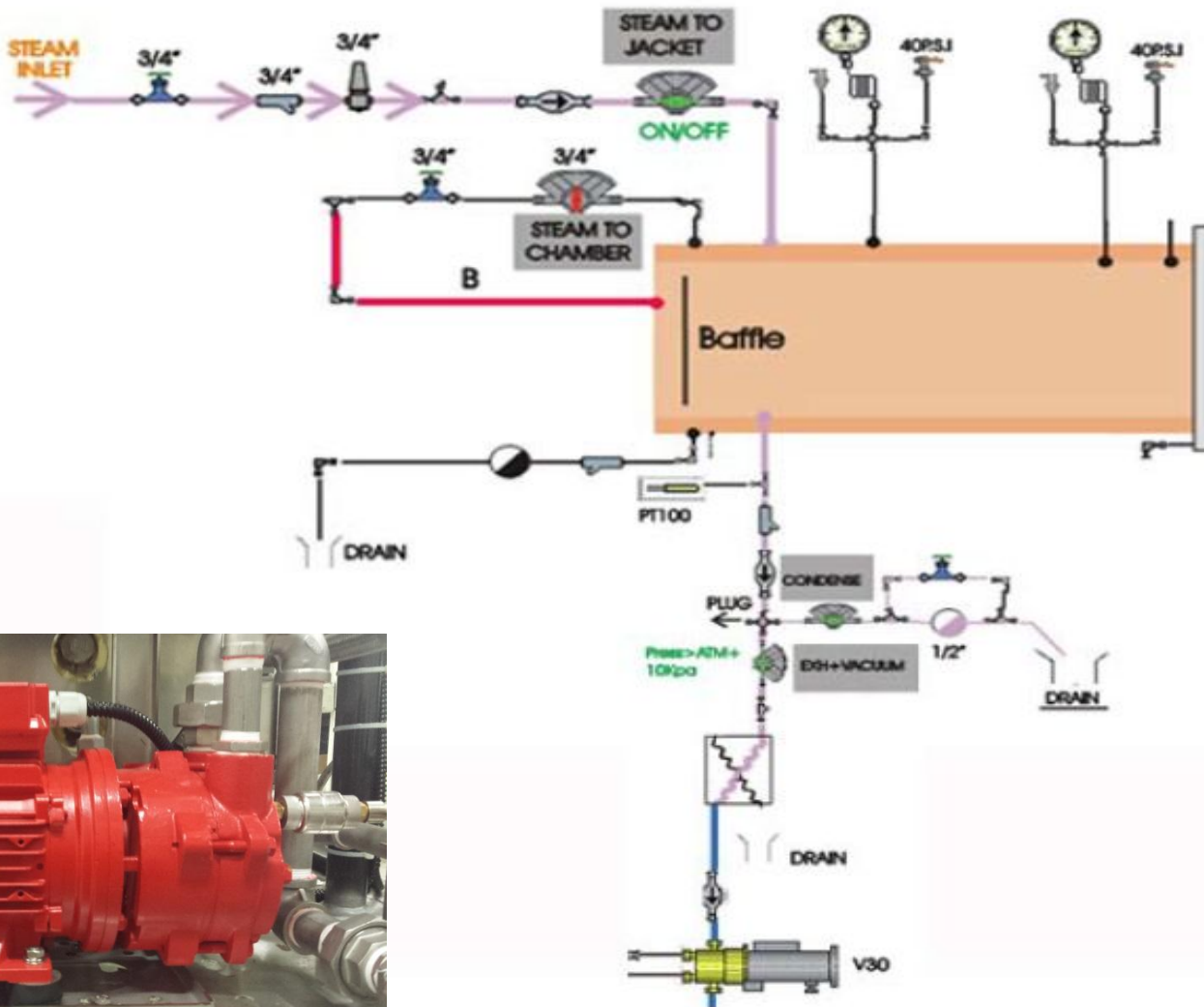
# ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

## Слив камеры



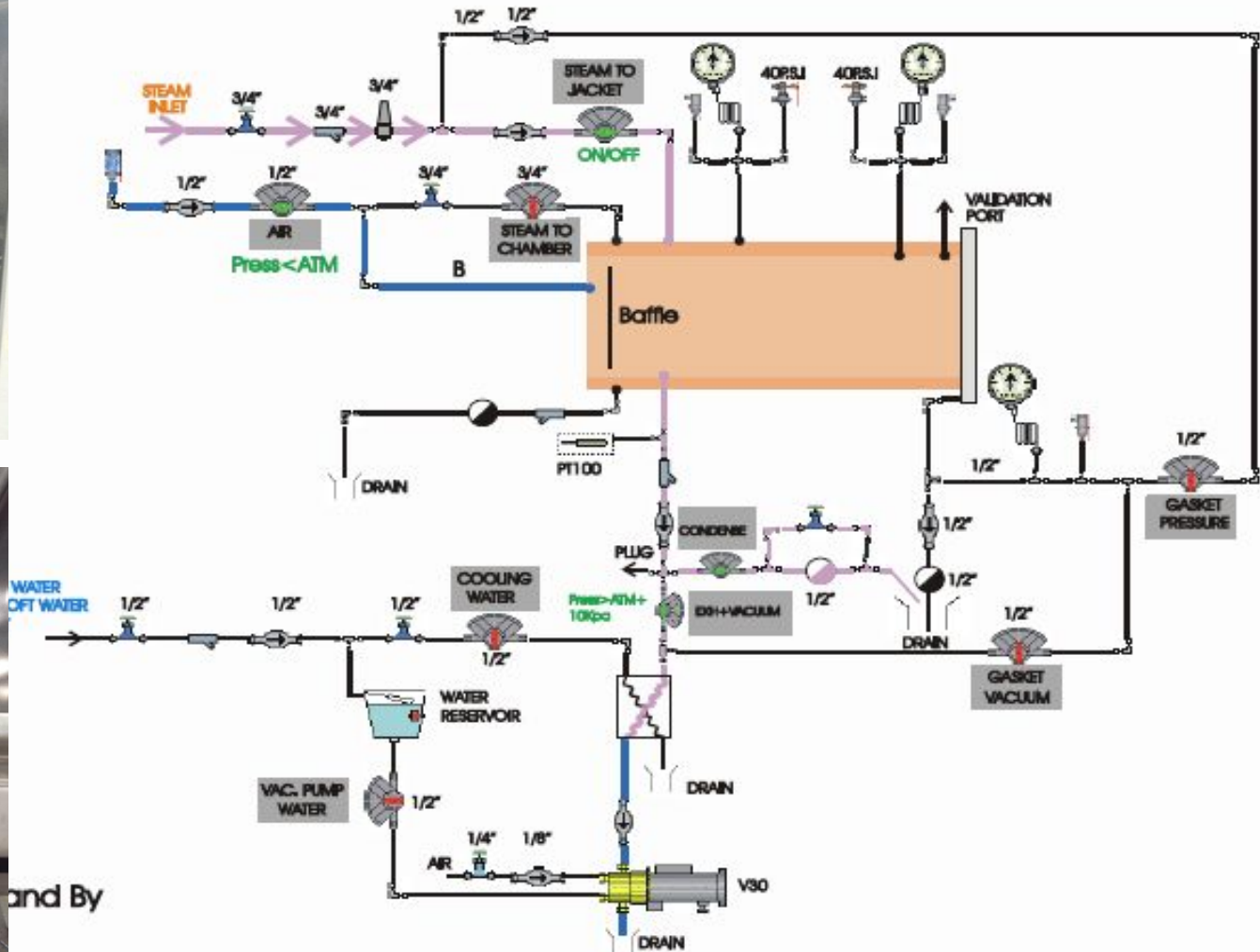
# ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

## Подключение вакуумного насоса



# ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

## Пневматическая прокладка двери





# Типы камер

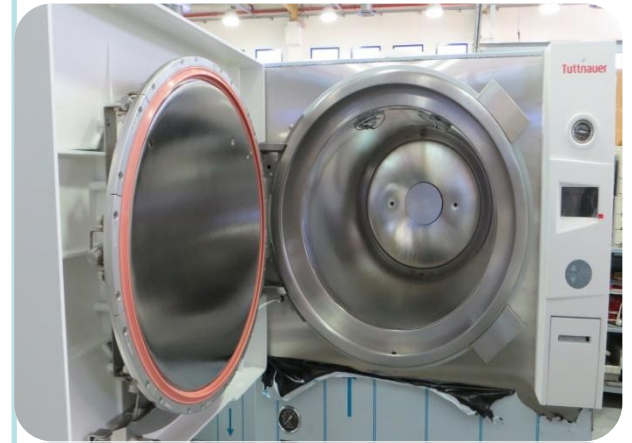
Два основных вида камеры

## □ Круглая камера

- Используется в настольных и вертикальных моделях
- Удешевляет оборудование
- Меньше полезного объема

## □ Прямоугольная камера

- Используется в камерах более 160 л
- Удобство в использовании для проходного исполнения



# Конструкция камеры и рубашки

- Камера из нержавеющей стали 316L имеет зеркальную полировку поверхности с шероховатостью  $0.8 \mu\text{m}$  и менее (также, по желанию заказчика, полировка может быть доведена до  $0.4 \mu\text{m}$ ).
- Скругленные гладкие углы камеры позволяют обеспечить наилучшую очистку и наиболее эффективный слив отработанной жидкости.
- Сверху камеру целиком накрывает стальная рубашка
- Каждая камера сертифицирована ASME и PED



# Конструкция камеры и рубашки





# Типы дверей

## Вертикальная сдвижная



## Горизонтальная сдвижная



# Типы дверей

## Вертикальная сдвижная



# Типы дверей

## Горизонтальная сдвижная



Horizontal Sliding Door





# Типы дверей

**Распашная механическая**



**Распашная автоматическая**



## Tuftnauer предлагает различные варианты исполнения дверей

Тип дверей	Применение
<b>Механическая распашная дверь</b>	Доступен для моделей от 120 до 300 литров
<b>Автоматическая распашная дверь</b>	Доступен для моделей от 340 до 760 литров
<b>Автоматическая вертикальная сдвижная дверь (1 или 2)</b>	Доступен для моделей от 120 до 850 литров
<b>Автоматическая горизонтальная сдвижная дверь (1 или 2)</b>	Для моделей от 500 литров

# Маркировка моделей

Маркировка моделей стерилизаторов в зависимости от объема камеры.

Модель	Ширина (мм)	Высота (мм)	Глубина (мм)
4472	408	408	720
5596	508	508	960
6690	600	600	900
66120	660	660	1220
69180	610	910	1800

# Вместительность

## Для серии T-Max

- Размеры камеры стандартизованы под максимальное размещение стерилизационных единиц (StU)
- Две линейки стерилизаторов T-Max
  - Компактная: для стерилизации от 2 до 10 StU. Доступна с одной/двумя вертикальными сдвижными дверями.
  - Высокой вместительности: для стерилизации от 9 до 15 StU. Доступна с одной/двумя горизонтальными сдвижными дверями.

Объем камеры, л	Размеры камеры (Ш x В x Г)	Модель
175	360x710x705	T-MAX 2
310	660x60x705	T-MAX 4
430	660x660x990	T-MAX 6
565	660x660x1295	T-MAX 8
700	660x660x1620	T-MAX 10

Объем камеры, л	Размеры камеры (Ш x В x Г)	Модель
800	660x1220x990	T-MAX 9
1040	660x1220x1295	T-MAX 12
1300	660x1220x1620	T-MAX 15

- ❑ **Загрузочные лотки:** Лотки из нержавеющей стали с направляющими для удобной загрузки материала в камеру.
- ❑ **Загрузочные тележки:** тележки для транспортировки тяжелого загрузочного материала.
- ❑ **Напольные тележки** – для загрузки оборудования в автоклавы серии “Bulk” в камеру расположенную вровень с полом.
- ❑ **Автоматическое загрузочное устройство:** Для загрузки/выгрузки корзин. Управление устройством интегрировано в контрольную панель стерилизатора

# Загрузочное оборудование





# Загрузочное оборудование



## Напольные тележки

Для больших стерилизаторов серии «Bulk», устанавливаемых ниже уровня пола, предусмотрены специальные загрузочные тележки. Такие тележки помещают в камеру автоклава вместе со стерилизуемым материалом.



## Загрузочные корзины и тележки

Корзина помещается с тележки на внутренние направляющие камеры для упрощения загрузки тяжелого материала. Тележка снабжена роликами с возможностью блокировки, а также замками, блокирующими корзину, предотвращая ее случайное падение.

# Дополнительные аксессуары

## Полки

- В качестве альтернативы загрузочным корзинам, возможен монтаж перфорированных полок из нержавеющей стали 304 L
- Опционально возможна установка полок из нержавеющей стали 316 L
- Для моделей 44/55xx, xx90/xx120,xx137/xx150, T-max 2, T-max 4-6, T-max 8-15



# Дополнительные аксессуары

## Стойка для двух внешних парогенераторов диаметром 350mm

- Стойка из крашенной углеродистой стали или нержавеющей стали
- Используется для экономии места в случае, когда два на площадке установлены два стерилизатора с внешними генераторами

## Панели из нержавеющей стали

- Закрывают зазоры между двумя автоклавами или же между автоклавом и стеной



# Парогенератор

## Чистый парогенератор

- Все компоненты парогенератора, включая нагревательные элементы и трубопровод, выполнены из нержавеющей стали 316L

## Паровой парогенератор

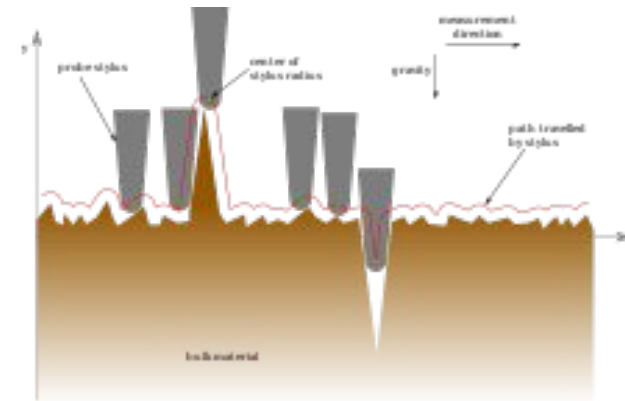
- Паровой парогенератор создает пар за счет рубашки нагреваемой промышленным паром из внутренней магистрали
- Сделан из нержавеющей стали 316L



# Дополнительные опции

# Полировка поверхности

- Конечная полировка камеры определяется шероховатостью и волнистостью поверхности. Данные параметры определяют отклонения поверхности от идеально-гладкой.
- Механическая полировка включает в себя роботизированную и ручную шлифовку.
- Электрополировка представляет собой обработку поверхности в ванне с электролитом, содержащей ортофосфорную кислоту. Она характеризуется выборочным воздействием на поверхность компонентов, которые воздействуют на выдающиеся элементы поверхности и, таким образом, создают более гладкую и чистую поверхность.





# Уровень полировки по ASME BPE

## Индекс шероховатости поверхности (Ra)

Механическая полировка		
Маркировка поверхности	.Ra Макс	
	μ-in	μm
SF0	Нет требований	Нет требований
SF1	20	0.51
SF2	25	0.64
SF3	30	0.076

## Механическая и электрополировка

Механическая полировка		
Маркировка поверхности	.Ra Макс	
	μ-in	μm
SF4	15	0.38
SF5	20	0.51
SF6	25	0.64

# Трубная обвязка

**Первичный контур** – трубопровод, контактирующий со стерилизуемым материалом

**Вторичный контур** – трубопровод, не контактирующий со стерилизуемым материалом (уходит в рубашку).

Сварка	Соединения	Компоненты	Трубы	
Отсутствует	Резьбовые	Стандарт	Нерж. сталь/Ланунь	<b>Стандарт</b>
Механическая	Фланцевые Tri clamp	Нерж. сталь	Нерж. сталь	<b>Улучшенный</b>
Механическая	Фланцевые Tri clamp	Санитарно-технические	Нерж. сталь/ (Документация)	<b>Полусанитарно-технический</b>
Орбитальная	Фланцевые Tri clamp	Санитарно-технические	Нерж. сталь/ (Документация)	<b>Санитарно-технический</b>

# Трубопровод и КОМПОНЕНТЫ

## Нержавеющая сталь и латунь



## Нержавеющая сталь



## Компоненты из нержавеющей стали

Компоненты трубопровода из нержавеющей стали более устойчивы к агрессивным средам. В списке данных компонентов: регулятор давления, пневмоклапан, паролоуловитель и т.д.

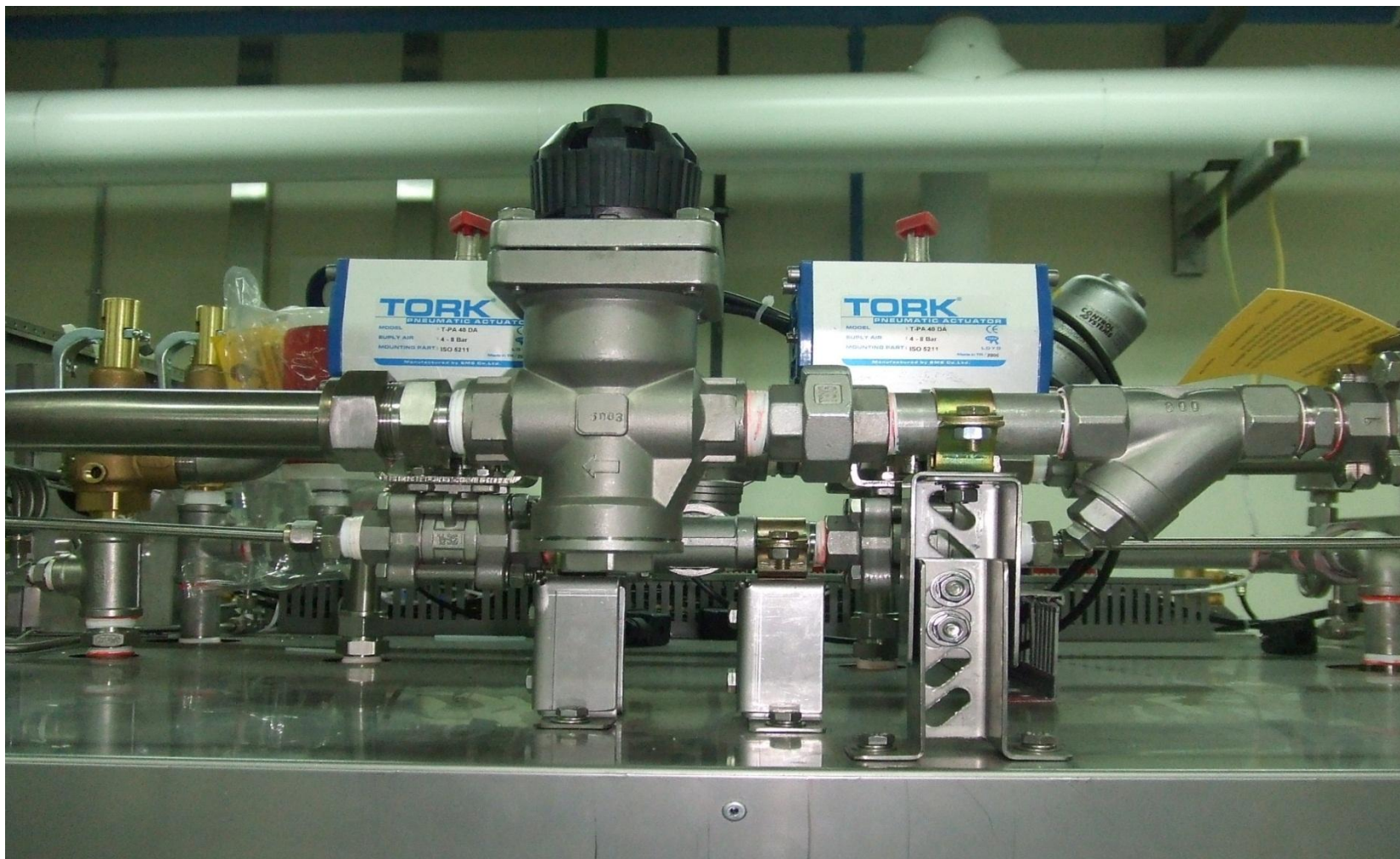
Также возможна комплектация резьбовыми адаптерами под фланцевые зажимы Tri-clamp.





# Трубопровод и компоненты

## Компоненты из нержавеющей стали



# Трубопровод и компоненты

## Санитарно-технические компоненты

Соединения трубопровода под фланцы Tri Clamp приварены, что исключает риски контаминации и придает трубопроводу особую жесткость.

Такая система также способствует облегчению сервисного обслуживания. Элементы – легко-разборные. По необходимости, можно, без проблем изменить конфигурацию трубопровода.





# Трубопровод и компоненты

## Санитарно-технический воздушный фильтр



## Санитарно-технический трубопровод





# Дополнительные опции

## Санитарно-технический воздушный фильтр

- Гидрофобный фильтр для входящего воздуха на  $0.003 \mu\text{m}$  гарантирует отсутствие микроорганизмов в воздухе, поступающем в камеру
- Санитарно-технический фильтр защищен рубашкой из нержавеющей стали. Может быть простерилизован на месте при помощи специальной программы.



# Дополнительные опции

## Редукционный клапан

- Обеспечивает точный контроль пара попадающего в камеру с отклонением температуры  $\pm 0.5$  °C и предотвращает перегрев. Данный клапан также обеспечивает разделение потоков пара в рубашку и камеру (134°C/ 121°C)



## Гибкий погружной температурный датчик RT100

- Дополнительный гибкий датчик в камере. Помещается в стерилизуемую жидкость для измерения показаний заданной температуры



# Распределительный коллектор





# Биологическая защита

## Санитарная перегородка (BSL1/2)

- Рама из нержавеющей стали и неопреновое уплотнение. Монтируется между на стене в месте установки стерилизатора и дает дополнительную защиту от перекрестной контаминации

## Система биологической защиты (BL3/4)

- Барьерная система для работы с веществами высоких классов опасности. Представляет собой цельносварную стальную пластину, окружающую рубашку камеры автоклава
- Комплектуется резьбовыми шпильками и муфтами для плотного крепления к бетонной стене
- Отверстия только для прокладки проводов и шлангов



# Биологическая защита

## Фильтрация

- ❑ Система фильтрации воздуха, выходящего из камеры в начальной стадии цикла
- ❑ Безопасное извлечение и замена фильтра
- ❑ Высокая устойчивость к повышенным температурам и давлению
- ❑ Стерилизация фильтра во время каждого цикла на месте установки (SIP)
- ❑ Гидрофобный фильтр на  $0.003 \mu\text{m}$  производства PALL (Великобритания)



## **Стерилизация биологически-опасных веществ**

При работе с материалом, относящимся к 1-2 группе патогенности, весь воздух, выходящий из камеры проходит через микробиологический фильтр. Конденсат, образующийся в процессе стерилизации, смешивается с перегретым паром и затем поступает в теплообменник. Конденсат стерилизуется вместе с материалом и выходит из камеры только по достижении заданной температуры. Температура фиксируется независимым датчиком, расположенном в сливе.

Такие циклы требуют большого расхода пара. Поэтому для автоклавов, заточенных под обеззараживание, используются более мощные парогенераторы. Также применяются специальные загрузочные корзины, защищающие пластиковые контейнеры с отходами от случайных повреждений.



# Детекторы воздуха и Проверка качества пара

## Система обнаружения воздуха

- Система для обнаружения остатков воздуха и других неконденсирующихся газов в камере автоклава перед началом цикла стерилизации.
- Производится мониторинг качества пара на наличие остаточного воздуха, параллельно с тем, как контрольные датчики производят измерения давления в камере.

## Проверка датчика воздуха

- Система предусматривает проведение симуляции попадания воздуха в камеру автоклава для проверки функционального состояния детектора.

## Проверка качества пара

Устройство, позволяющее произвести отбор пробы пара для его последующего анализа после конденсации.



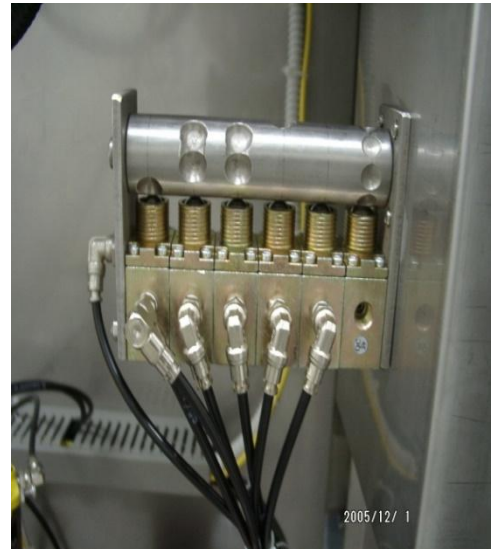
# Дополнительные опции

## Система быстрого охлаждения камеры

- ❑ Камеру опоясывает рубашка из нержавеющей стали
- ❑ Внутри рубашки расположены форсунки, через которые во внутреннее пространство поступает деминерализованная вода и подается сжатый воздух
- ❑ Охлаждение камеры происходит на 70% быстрее
- ❑ Площадка заказчика должна быть снабжена магистралью сжатого воздуха. Также возможна установка автономного воздушного компрессора.

## Запорно-регулирующий клапан

- ❑ Пневматический ручной клапан позволяет сбросить давление и слить остатки воды из камеры для открытия двери в тех случаях, когда остановка цикла происходит по причине сбоя электросети.



# Контроллер Allen Bradley

Модуль управления запускающий логический микропроцессор во время выполнения автоклавом каких-либо операций.

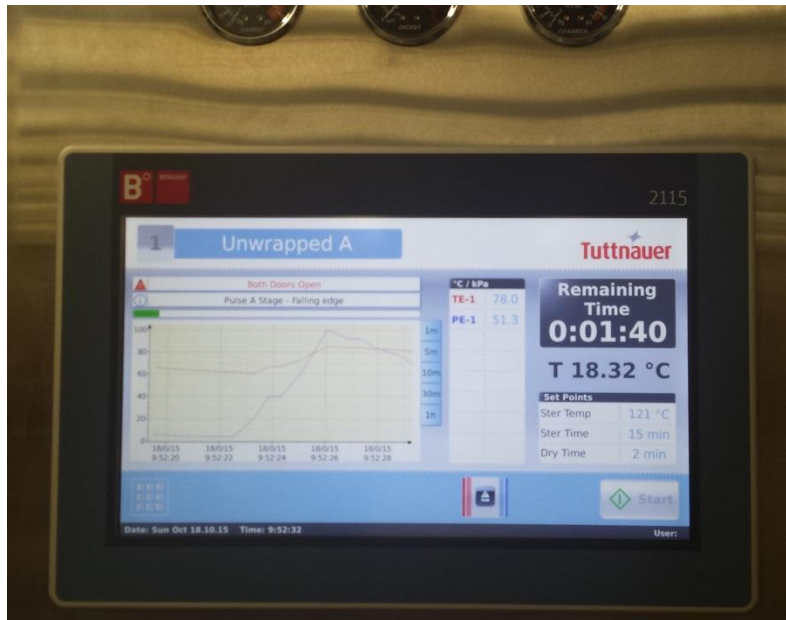


## Контроллер АВ ML1400

- 20 цифровых входа (24В)
- 4 аналоговых входа (0-10В)
- 12 цифровых выходов (пер.т./пост.т.)
- 2 аналоговых выхода (0-10В)
- Порт Ethernet, Порт RS-232/RS-485
- LCD-дисплей, клавиатура
- Доп. 7 модулей ввод/вывод

# Сенсорный дисплей

Управление всеми операциями стерилизатора происходит при помощи цветного дисплея с сенсорным управлением.



## Дисплей Weintek MT8070iH:

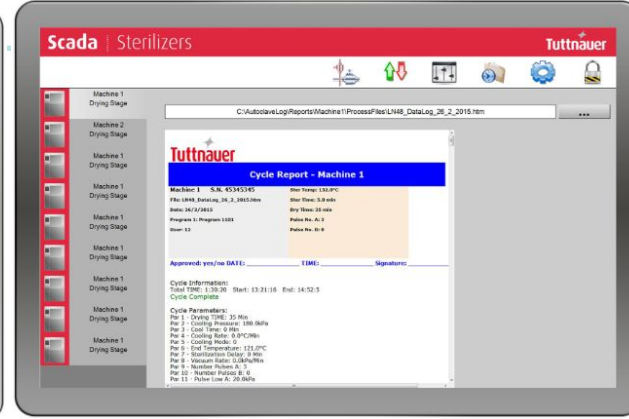
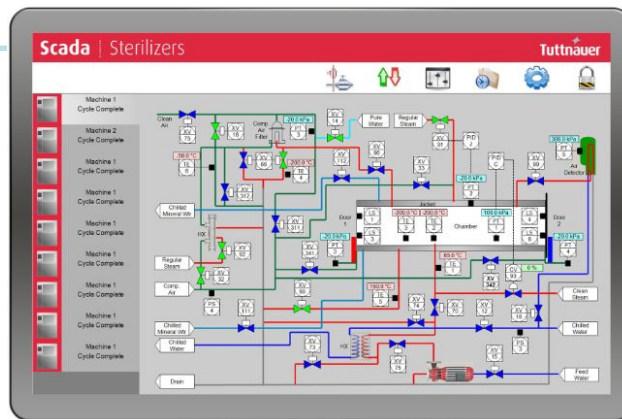
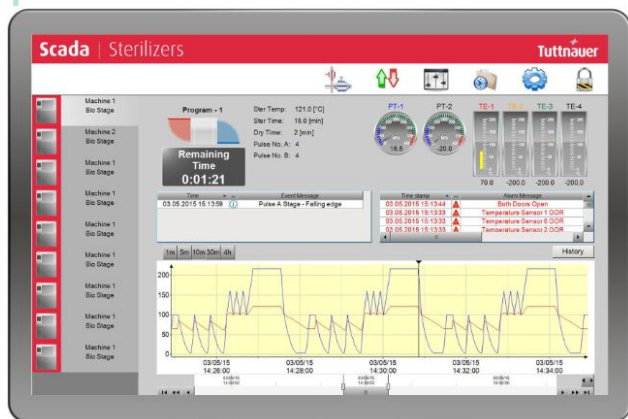
- Диагональ 7 и 15 дюймов
- Разрешение 800x480
- Задняя LED-подсветка
- Встроенная флэш-память, RTC
- Power Isolator inside
- Порт для SD-карты
- Порты Ethernet, RS-232/RS-485
- USB 1.1 хост и USB 2.0 клиент

# Дополнительные Аксессуары

## Программное обеспечение

### Supervisory Control and Data Acquisition Software (SCADA)

- Постоянный контроль работы устройства и сбор данных
- Мониторинг работы 10 автоклавов с одного удаленного ПК
- Provides central monitoring, data retrieval, data presentation (graphs/tables), easy print outs and additional features
- The software creates an electronic file (HTML format)
- Possibility to produce reports monthly or per cycle
- Unlimited storage of cycles and events (HTML format)





# Дополнительные Аксессуары

## Графический принтер - DPU 414

- Бесшумный принтер DPU-414 обеспечивает высококачественную и детализированную печать параметров каждого пройденного цикла в цифровом и графическом исполнении
- Только для программного обеспечения Allen Bradley

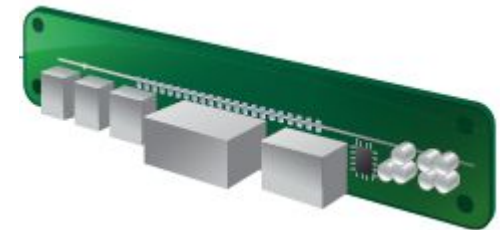


## Двухцветный принтер

- Матричный принтер - IDP3550, двухцветный черный/красный, высокоскоростная печать - 3.6 лин./сек., 40 колонок, 76 мм

## Независимое записывающее устройство

- Два дополнительных датчика (температура и давление) для проведения повторных измерений с последующей печатью. Аналоговый сигнал от датчиков к контроллеру, после чего данные печатаются на встроенном принтере устройства.



# Дополнительные Аксессуары

## Независимое регистрирующее устройство

- Высокоскоростной самописец с отдельным микропроцессорным контролем и источником питания. Предназначен для независимого документирования параметров цикла.
- Многоканальное устройство производит запись по 3-12 точкам от датчика температуры с последующим выводением графиков и печатью.
- Простое управление с набором параметром на клавиатуре и выводением на дисплей.
- Оборудование работает независимо от автоклава
- Возможно использовать безбумажное записывающее устройство



# Дополнительные Аксессуары

## Сканер штрих-кодов

- Позволяет идентифицировать материал, подвергающийся стерилизации за счет считывания штрих-кода, нанесенного на контейнер или корзину.
- Информация храниться в памяти автоклава. Штрих-коды выводятся на печать в процессе стерилизации.
- Информация нанесенная на штрих-коде приурочивается к определенному циклу стерилизации



## Вспомогательные сухие релейные контакты

- Обеспечивает удаленное отображение статуса оборудования на внешних устройствах.
- Отображает следующие параметры: Начало/окончание цикла, Статус дверей, аварийная сигнализация, и другие, по запросу. Максимально – до 6 контактов

# Дополнительные Аксессуары

## Педаль управления дверью

- Педаль для открытия двери. Облегчает загрузку материала в камеру
- Только для моделей со сдвижными дверями



## Безопасность при сейсмической активности

- Комплект креплений стерилизатора к полу. Предотвращает перемещение оборудования при повышенной сейсмической активности.

**Ваш партнер в области  
стерилизация**

**Спасибо!**

  
**Tuttinauer**